

科学再发现的途径、特性与趋势^{*}

詹志华

(厦门大学 哲学系, 福建 厦门 361005)

摘要: 科学再发现的途径具有多样性, 包括对原有发现的发现和改进行, 总结和综合, 拓展和深入以及交叉和组合; 科学再发现特性是继承性和创新性、阶段性和连续性以及多样性和统一性的辩证统一; 科学再发现趋势表现为: 交叉融合性日益增强、主体呈集群化和成果转化速度急剧加快。

关键词: 科学再发现; 途径; 特性; 趋势

中图分类号: G301 文献标识码: A 文章编号: 1004-115X(2007)02-0021-04

On Way, Character and Tendency of Scientific Rediscovery

Zhan Zhihua

(Department of philosophy, Xiamen University, Fujian Xiamen 361005, China)

Abstract: Ways of scientific rediscovery are varied including discovery and improvement, summary and synthesis, expansion and deepening, intersecting and combination on original found. The character of scientific rediscovery is a dialectical unity of inheritance and development, discontinuity and continuity, diversity and unity. The tendency of scientific rediscovery is showed as below: It has been more intersected and mixed; Discoverers have been more inclined to work as community.

Key words: scientific rediscovery; way; character; tendency

1 科学再发现的途径

1.1 对原有发现的发现和改进行

由于历史的局限性和人们对新生事物的抵触心理, 科学中的有些发现, 尽管有着划时代的意义, 却免不了被打击和压制的命运, 有的甚至要被埋没多年。当这些发现被重新发现之时, 就给科学研究提供了一种契机。这取决于人们对这些发现的态度。最好的态度就是对这些发现持批判的态度, 一方面要肯定这些发现的原创性; 一方面要看到这些发现的不足之处。只有把二者有机的结合, 才有可能产生科学的再发现。在科学史上最著名例子就是摩尔根学派对“孟德尔发现的重新发现”的再发现了。1900 年, 孟德尔遗传学的分离定律和独立分配定律

重新发现时, 遗传学正式诞生了。但在孟德尔理论中对遗传单位的探讨明显不足, 摩尔根学派正是抓住这一点, 通过研究实验, 把现代遗传学从个体水平推进到细胞水平。^[1] 科学史上关于此类再发现的又一典型的例子就是人们对魏格纳的“大陆漂移学说”的再发现。1915 年, 魏格纳在其论著《海陆的起源》中全面地论证了“大陆漂移学说”, 在全世界引起了巨大的反响, 但更多的是非议和责难。二次世界大战后, 许多地质学家、地球物理学家不仅通过各种实验验证大陆漂移说的正确, 还对漂移说作了补充和发展。其中最主要的有海底扩张说和板块构造说, 这样, 魏格纳才从长期含冤的境地中平反, 作为地球构造的理论先驱被誉为“地学的哥白尼”而名垂千古。^[2]

* 收稿日期: 2006-12-18

作者简介: 詹志华(1974-), 男, 福建平潭人, 厦门大学哲学系科学技术哲学博士生, 主要研究方向: 科学思想史和科学哲学。

1.2 对原有发现的总结和综合

在科学的某一个领域中往往存在着不同的发现和认识,但它们只能用来解释和说明这个领域的一个侧面,要想全面和系统的认识这个领域,就必须对这个领域原有的发现进行必要的总结和综合。一些重大的科学再发现就是在这种整合中应运而生。物理科学史上的几次大综合就是这种途径的再发现的最好诠释。牛顿总结伽利略、开普勒等人的工作,统一了天体力学和地面上物体的力学,建立起完整的经典力学体系;19世纪60年代,麦克斯韦总结了从奥斯特一直到法拉第的一系列研究成果,形成了系统完整的电磁理论等。当然,这种总结和综合不是对前人的发现和认识的兼收并蓄,也应当注重对前人失误的纠正和批判^[3]。

1.3 对原有发现的拓展和深入

人们对科学中每个领域和每种事物的正确认识的获得,难以做到一劳永逸,它需要人们在原有的认识上不断地拓展和深入。每一次的拓展和深入都伴随着科学的再发现。而每一次的科学再发现都是对科学真理的不断逼近,意义重大。如在几何学史上就曾先后出现过欧几里德几何学、罗巴切夫几何学和黎曼几何。这是人们对几何学认识和发现的不断深入的结果,随着对几何学认识的深化,欧氏几何适用的范围不断缩小,但整个几何学却得到了空前的发展。又如在力学领域,牛顿的经典力学在18世纪和19世纪被科学界和哲学界奉为金科玉律。但是,相对论力学和量子力学的兴起证明了牛顿力学适用的范围并不是广大无边,与欧氏几何一样,牛顿力学的适用范围也在不断缩小,而整个物理学因之大开生面。^[4]这种类型科学再发现在对同一事物的认识中同样存在。一个绝佳的例子就是人们对阿司匹林(Aspirin)用途的不断发现。阿司匹林是一种历史悠久的解热、镇痛和抗炎药。随着研究的不断深入,阿司匹林的新用途不断被发现出来。人们发现,服用适当剂量的阿司匹林,可以预防和减轻心脏病发作、老年痴呆症;可以减低前列腺肥大,防治糖尿病;可以预防抗生素所致的耳聋发生;可以抗衰防皱;甚至具有防治各类肿瘤之功效等。

1.4 对原有的发现的交叉和组合

这种形式的科学的再发现是指结合两个或两个以上的不同发现所做的新发现。这种形式的再发现可以是不同的学说、定律,学科与学科结合产物。如

在19世纪70年代,恩格斯以深邃的眼光,看出了物理学和化学之间的关联,在《自然辩证法》里作了科学的预言:在分子科学与原子科学的接触点上,双方都宣称与己无关,但是恰恰就在这一点上可望取得最大的成果。果然,在此预言不久以后,电化学作为一门边缘学科闪亮登场。^[5]又如我国地质学家李四光创立的地质力学,就是地质学与力学的结合的结果。地质力学的出现为本已萧条的地质学注入了复苏的血液。^[6]这种形式的再发现也可以是不同技术和发现结合的产物。如照相的发明和光的相干性的发现,在19世纪是两个互不相关的产物。一直到1947年,英籍匈牙利科学家丹尼斯·加波才把二者加以融会贯通,经过实验工具和技术上的突破,形成了今天的全息照相。^[7]

当然,科学再发现的途径远不止以上讨论的几种,而且即使是同一途径的科学再发现,它们所采取的具体的方法也不尽相同,表现出形式的多样性。但可以肯定的是,无论哪一种的科学再发现都具有比原有发现更深远的意义。

2 科学再发现的特性

2.1 继承性和创新性的辩证统一

毫无疑问,科学再发现具有继承性,无论是哪一种或是哪一次科学再发现都是在原有发现的基础上产生的,离开了原有的发现,科学再发现就是无源之水、无本之木,就成了海市蜃楼和空中楼阁。但科学更需要创新,如果科学的再发现仅表现为科学发现的重新发现的话,科学就失去了前进的可能。科学再发现不是原有发现的“翻版”,而是通过对原有发现进行改进,总结和综合、拓展和深入、交叉和组合后实现的一种创新。科学再发现的继承性和创新性二者是辩证统一的,继承性是出发点,创新性是落脚点。

2.2 阶段性和连续性的辩证统一

科学再发现具有阶段性,表现在每一次的科学再发现都不是终极的发现,都不能穷尽真理,而只能是一种逼近。科学再发现又具有连续性,科学的发展的进程就是由一个又一个的科学再发现构成的。每一次的科学再发现都是人类发现认识史上的一个环节,离开了任何一个环节,科学都不能顺利的开展。科学再发现的阶段性和连续性二者也是辩证统一的。

2.3 多样性和统一性的辩证统一

科学再发现的多样性,首先表现为再发现的内容的多样性,科学的各个领域内,不同的领域间都存在着这样那样的科学再发现;其次表现为科学再发现形式的多样性,即使是同一途径的科学再发现也可以采取不同的形式。相同科学再发现也可以采取不同的形式,不同的科学再发现也可以采取相同的形式。科学再发现具有统一性,因为无论什么内容的科学再发现都是人类认识史的一个有机组成部分,都要汇入人类知识的长河;无论何种形式的再发现,都是人类做出科学再发现的手段中的一种,而这些不同手段统一于人类认识发现的进程且要经常不断的转化。科学再发现的多样性和统一性也是辩证的统一。多样性是科学再发现的表象,统一性则是科学再发现的实质。

3 科学再发现的趋势

总而言之,科学在几百年的发展中表现出一种既高度分化,又高度综合的趋势。但就科学再发现自身而言,有以下三个方面的趋势表现的日益明显。

3.1 科学再发现的交叉融合性日益增强

17世纪以来,科学发展的一个趋势就是研究对象的不断细分。而大多数的科学再发现也是在这个过程中产生出来。但是,从20世纪以来,特别是二战以后,科学再发现的另一种趋势,即科学再发现的交叉融合性则表现的日益突出。科学再发现的这种交叉融合性不仅表现在自然科学内部的各学科之间,还表现在不同的科学之间。在自然科学、技术科学和社会科学的交叉处,渗透区,也经常会产生科学的再发现。^[8]

3.2 科学再发现主体呈集群化作战趋势

与第一个趋势相关的另一个趋势就是科学再发现的主体呈集群化的趋势。任何一个科学家的工作,都要和其他科学家的劳动联系着。19世纪中叶以前,科学研究对象较为单一,科学家多是个人从事研究活动,科学的再发现多是由单个的科学家来完成。科学家之间的联系主要是表现为纵向方面,即科学再发现多是在前人研究的基础上完成的;19世纪70年代以后,随着科学研究对象的愈加复杂,科学家单靠以前的研究方式已经难以解决许多科学技术问题了,于是出现了集体研究的组织,如英国的卡文迪什实验室,美国的贝尔电话实验室等。到了20

世纪,科学技术的综合性日益增强,边缘学科,综合学科越来越多,不同学科科学家之间的联合“作战”就提上了日程。在科学交叉融合性日益增强的当代,科学再发现主体呈集群化作战的趋势愈加地显现出来,科学再发现主体呈集群化作战的趋势已经突显无遗。^[9]

3.3 科学再发现成果转化速度急剧加快

这个趋势也可以描述为科研成果转化为现实的生产力周期越来越短。在19世纪,从电的发明到应用时隔50多年;电磁波从理论的提出到实现无线电通信也时隔近30年。而到了20世纪,集成电路从提出到应用仅花了7年的时间;激光从发现到应用仅仅用了1年多。而近些年,在计算机领域的产品的更新周期已经降至6个月左右。科学再发现的这一趋势,促使科学与技术的界限趋向模糊,促进技术更新越来越快。而这也表明了,应用的需要已然成为基础科学再发现的动力之一。^[10]

4 科学再发现的启示

4.1 启示之一:对科学要持批判的态度

科学真理不是一个封闭的体系,而是一个开放的、不断发展的体系。这要求我们对原有的科学体系必须持批判的态度。一方面,要善于从原有发现中探寻有价值的东西。这是再发现的前提和基础。科学发现史的一些憾事就是与科学家自身不够重视原有发现不无关系。1898年,奥斯加·缅科夫斯基和胡恩·梅林就已发现,把狗的胰腺切除,狗就会得糖尿病,然而他们并没有再进一步思考为什么会如此。而加拿大医生班亭读了这个记载却开始思考:胰腺里可能会有一种物质,控制动物包括人的血液中糖的含量,经过不断的实验,他终于发现了医学史上和生物学史上都很重要的胰岛素^[11]。另一方面,要敢于突破常规,尝试新的探索。

4.2 启示之二:科学工作需要创新思维

科学再发现的工作本质是一种创新。创新需要思维,创新思维是推动时代前进的思想方法。科学创新思维其实质是在科学领域里思考、探索过去所没有的。科学的创新工作要求科学家在思考问题时思路要在整体性原则下,进行恰当的调整和转换。再发现途径和形式的多样性以及手段和方法之间的相互转化就是科学家的创新思维的外在的表现。在科技发展交叉融合性日益增强的今天,科学工作更

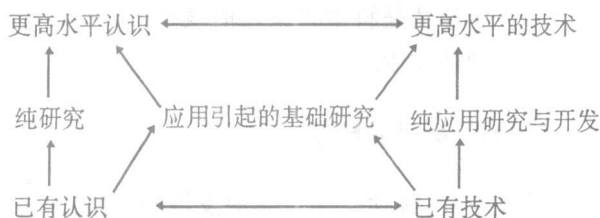
加需要创新思维。如美国《时代》杂志公布的2003年最火爆的发明之一的智能烤箱—冰箱,它是将制冷、制热集于一身;又如另一发明——隐身衣,它在衣服前后装上摄像机,录制下周围环境实况景象后投射在衣料表面上,使得从身前看到的是身后的景象,而从身后看到的则是前面的景象,这是虚拟与实在思维范畴流动与转化的漂亮杰作。这种重大的科学创新,也是简单与复杂、兼容与扬弃、对称与非对称、发散与收敛等思维范畴流动转化的结果。^[12]

4.3 启示之三:适时调整科研管理政策

4.3.1 创建一流的科研集体 科学再发现主体呈集群化的趋势,意味着科学发展不仅需要杰出的科学家个体,而且还需要具有强大的集团研究的能力的科研集体。科学学派正是适应这一趋势的理想选择。学派不仅对科学研究和科学人才的培养有着重要作用。而且不同学派从不同角度、途径、立场去探寻科学问题的优化方案,往往会导致科学研究的重大突破。拥有合理的“将帅”结合结构的科研集体,可以充分发挥科研集体的整体性,更好更快地获取科研成果,并在科学界形成一股强大的学术势力,享有崇高的科学威望。因此,我国必须注重科学学派的建设,把科研资助的对象从个体转向群体,培育科学学派形成和成长的良好生态环境。

4.3.2 构筑知名的科技中心 科学社会学的波敦克效应表明:在声望较低科研机构任职的科学家,很难获得社会适当的承认,因此,进入一所知名的科研机构对科技创新人才的成长有着极其重要的作用。这种知名的科技中心可以面向世界招揽和吸引优秀人才、中心人才的合作,并促使二流的科学家产生一流的科研成果,一流的科学家更快更多地出成果。如贝尔实验室由于名牌效应,在晶体管研究前,就网罗到肖克莱、巴丁、布拉顿、默诺的优秀人才,不断取得举世瞩目的科研成果。又如卡文迪许实验室,由于名牌效应,备受世人推崇。而且贝尔实验室和卡文迪许实验室两者都造就了一大批的诺贝尔奖的获得者。所以,我国在科研管理中必须重视科技中心的构筑,并且要把它们做强做大,发挥其名牌效应。^[13]

4.3.3 制定合理科研创新体制 现时中国的科研创新面临的两难境地是:一方面,来自基础研究的创新成果转化率极低,科研与生产的相脱节现象较为严重;另一方面,来自开发研究领域的创新压力,反映了我国原始创新能力和关键技术创新能力的不足。这就涉及到科学研究中基础研究、应用研究和开发研究三者之间的关系问题。传统观念认为,三者的关系表现为一种线性的关系。这种模式的缺陷在于,科学创新过于依赖基础研究,其创新的现实意义欠缺。上述模式以一种静态的形式描述科学向技术流动也过于简单。随着科学技术的交叉融合性的日益增强,这种模式势必要被一种动态的模型所替代:^[14]



因此,我国在制定科研创新体制时,要把科研创新的基础研究、应用研究和开发研究三者结合起来加以考虑,不可偏废一方。另外,在制定创新体制时,还要做到重点突出。在当今世界,竞争已经前移到原始创新阶段,原始创新能力,关键技术创新和系统集成能力已经成为国家间科技竞争的核心。所以,我国还要特别注重来自这些领域的科技创新。

参考文献:

- [1][2] 郭金彬,王渝生. 自然科学史导论[M]. 福州:福建教育出版社,1988 210,229.
- [3][4][5][6][7] 姜念涛. 科学家的思维方法[M]. 昆明:云南人民出版社,1984 96,36 112 106,110.
- [8][10] 路甬祥. 世界科技发展的新趋势及其影响[J]. 中国科技奖励,2005,(3):88-89.
- [9][13][14] 郝凤霞,张春美. 科技创新集群化:现代科学技术研究趋势[J]. 政策借鉴,2002,(2):58-60.
- [11] 王海臣,刘冬梅. 生命科学发现史上的几则憾事与启迪[J]. 生物学通报,2005,(7):43.
- [12] 郭金彬. 论科学创新思维范畴的上升[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版),2004,(3):110-114.